

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3176170号  
(P3176170)

(45) 発行日 平成13年6月11日(2001.6.11)

(24) 登録日 平成13年4月6日(2001.4.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B 4 1 J 2/01  
2/05

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 1 Z

1 0 3 B

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平5-93179

(22) 出願日 平成5年4月20日(1993.4.20)

(65) 公開番号 特開平6-297716

(43) 公開日 平成6年10月25日(1994.10.25)

審査請求日 平成11年4月26日(1999.4.26)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 杉山 茂行

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 齋藤 篤

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ノン株式会社内

(72) 発明者 大久保 明夫

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

審査官 尾崎 俊彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吐出エネルギー発生素子から発生するエネルギーを利用して吐出口よりインク滴を吐出する記録ヘッドを用いて記録材上に画像を記録するインクジェット記録装置において、

先の記録材に対するインク吐出量に応じて、次の記録材に対する記録動作を中断して所定時間待機させる制御手段を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】 前記制御手段は、先の記録材に対し所定の部分領域毎に全ドット数と実際のインク吐出量との比を求め、前記比の最大値が所定値を越える場合に、先の記録材が乾燥してから次の記録材を接触させるために、次の記録材の先端が前記比が最大となる部分領域に到達する手前で記録動作を中断して所定時間待機させることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装

置。

【請求項3】 前記制御手段は、先の記録材に対し所定の部分領域毎に全ドット数と実際のインク吐出量との比を求め、前記比が所定値を越える場合に、先の記録材が乾燥してから次の記録材を接触させるために、次の記録材の先端が前記比が所定値を越える部分領域に到達する手前で記録動作を中断して所定時間待機させることを特徴とする請求項1に記載のインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記インク吐出量に応じて、前記所定時間が異なることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記記録装置内の環境条件に応じて、前記所定時間が異なることを特徴とする請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記記録ヘッドは前記吐出エネルギー発

1

生素子から発生する熱エネルギーを用いてインクに状態変化を生起させることにより前記吐出よりインク滴を吐出することを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はインクジェット式の記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般にインクジェット式の記録装置は図8に示すように、被記録部材33が不図示のモーターによって回転されるプラテンローラ34によりインクジェット記録ヘッド35の位置まで搬送され、ここで画像データに対応したインク吐出部36よりインク滴が吐出され画像が形成される。その後前記被記録部材は、プラテンローラ34と排紙ローラ37によって装置外部に設けられている被記録部材積載部38に積載される。全画像データが前記被記録部材に記録しきれない場合は、次の被記録部材に前記プロセスで画像を形成し前記被記録部材の記録面の上に重ねて積載する様になっている。

【0003】

【発明が解決しようとしている課題】しかしながら、前記従来例では被記録部材の記録面側に次の被記録部材を積載する構成となっているため、被記録材上に吐出されたインクが乾燥する前に、次の被記録部材が排出されると、次被記録部材の非記録面が前記被記録部材の記録面に接触することによって画像破壊を起こすことがあった。

【0004】本発明は上記点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、先の記録材上に記録された画像を破壊することのない信頼性の高い記録装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では以下の構成をとる。

【0006】即ち本発明は、吐出エネルギー発生素子から発生するエネルギーを利用して吐出よりインク滴を吐出する記録ヘッドを用いて記録材上に画像を記録するインクジェット記録装置において、先の記録材に対するインク吐出量に応じて、次の記録材に対する記録動作を中断して所定時間待機させる制御手段を有することを特徴とする。

【0007】これにより、先の記録材上の画像と次の記録材との接触を先の記録材に対するインク吐出量に応じて遅延させる。

【0008】

【実施例】以下本発明の実施例を図面を参照して詳細に説明する。図1は本発明の参考例のファクシミリ装置の構成を示した断面図である。

【0009】図中1は被記録材（以下記録紙と称す）で

2

あり、参考例では定形のカット紙を用いており、複数枚重ねてカセット2に収納されている。カセット2は本体3に対して着脱可能であり、箱体であるオケ2a、記録紙の底となる中板2b、中板2bを押し上げるバネ2c、記録紙1の先端を係止するツメ2d、記録紙1の長さ、幅を規制する規制板2e、2fとから成る。参考例ではカセット2として種々のサイズの定形の記録紙を収納可能なユニバーサルカセットを用いており、サイズに応じて規制板2e、2fの位置が変更可能になっている。又、カセット2には規制板2e、2fの位置を検知するためのセンサ（不図示）が設けられており、このセンサの出力に基づいて記録紙のサイズ検知が行われる。

【0010】又、4はカセット内の記録紙1を繰り出す給紙ローラであり、ツメ2dと協同して記録紙1を1枚ずつ分離するものである。5は搬送ローラであり、給紙ローラ4によって分離された記録紙1を対向配置したコロ6とで挟持搬送するものである。7は反転ガイドであり、記録紙1を裏返しに反転してUターン搬送するものである。8は前ガイドであり、複数のリブを形成して構成され、反転された記録紙1の下部を規制して搬送経路を構成するものである。9は上ガイドであり、前ガイド8と対向して配置され記録紙1の上部を規制して搬送経路を構成するものである。

【0011】又Aは記録部で、いわゆるインクジェットプリンタであり、記録ヘッド（記録密度360dpiで64ノズル）とインクタンクを一体にしてディスプレイタイプのカートリッジにしたインクジェットカートリッジ10、インクジェットカートリッジを搭載して主走査方向に往復移動することにより記録を行うキャリアッジ11、インクジェットカートリッジ10の対向側にある面上に画像形成部を持つプラテン12、インクジェットカートリッジ10の上流に位置し記録紙1を主走査方向と略直角方向の副走査方向に搬送するフィードローラ13、フィードローラ13に対向配置した押圧コロ14、インクジェットカートリッジ10の下流に位置し印字がなされた記録紙1を装置の下流に搬送する排紙ローラ15、排紙ローラの対向側にあり記録紙1の印字面に接触してもインクが転写されることの無い材質で構成された拍車16とから構成される。参考例において、記録ヘッドはインク滴を吐出するための複数の発熱素子と複数の発熱素子に対応して設けられた複数の吐出口を備え、発熱素子から発生する熱エネルギーによりインクに状態変化を生起させることにより吐出よりインク滴を吐出する。

【0012】17は後ガイドであり複数のリブを形成して構成され、記録部Aで印字がなされ排紙される記録紙1の下部を規制して搬送経路を構成するものである。18はフレームで、本体3の構造体の一部を成し、後ガイド17の下方かつカセット2の上方に位置している。

【0013】又、20は拍車16と同じ材質で構成され

ている拍車であり、排出ローラ 19 とともに、記録済の記録紙を本体 3 に設けた排紙リブ 21 及び排出トレイ 22 上に排出するものである。又、23 は開閉可能なカバーであり、開放した状態ではインクジェットカートリッジ 10 の交換に要する空間を開放するとともに、前ガイド 8 及び後ガイド 17 の上方の空間も開放する。

【0014】又 B は読取部で、送信時又はコピー時に原稿から CCD 等により画像データを読取る。

【0015】次に、前述した構成のファクシミリ装置における記録動作を説明する。後述の制御部より記録開始信号が来ると、給紙ローラ 4 が図中矢印方向に回転してカセット 2 内の記録紙 1 を図中 R 方向に搬送する。記録紙 1 はさらに搬送ローラ 5 で搬送されると共に U ターンガイド 7 で反転し、図中 L 方向に送られ記録部 A に至る。記録部 A ではインクジェットカートリッジ 10 がキャリッジにより移動して主走査を行い画像形成がなされ主走査終了後、記録ヘッドの記録幅に応じた距離を紙送りし副走査が行われる。この動作を繰返して 1 頁の記録を行い、記録終了後、排紙ローラ 15、拍車 16 で搬送された後、排出ローラ 19、拍車 20 で排出される。

【0016】図 2 は図 1 に示すファクシミリ装置の制御部を示すブロック図である。データの流れについて説明する。まず、コピー動作の時は、操作部 25 での操作を受けて読取部 26（図 1 の B に相当）で積載されている原稿を読み取り、その読み取った画像データを画像処理部 30 に転送し、解像度変換等の画像処理を行い、その後記録部 27 にデータを転送し記録動作を行う。

【0017】受信時は、通信回線を通して送られてくる伝送手順を NCU 32、モデム 31 を通して CPU 24 で処理してから画像データの伝送が始まる。伝送されてきた画像データは NCU 32、モデム 31 を通って画像メモリ 28 に一旦収納され、その後前記コピー動作の時と同じように画像データは画像処理部 30 に転送され解像度変換等の画像処理ののち記録部 27 に転送され、記録紙に記録される。

【0018】次に参考例による記録動作の制御の例について説明する。

【0019】参考例ではコピー時、受信時ともに前記画像処理部 30 で画像処理を行う際に CPU 24 で全画像データ数と実際に吐出した回数とをカウントし、その比 D（実際に吐出した回数／全画像データ数）を求め、この値と予め設定されているある定数 S との大小関係を CPU 24 でチェックし、比  $D > \text{定数 } S$  のとき CPU 24 から記録部 27 へ次記録紙への記録動作の開始を待機させて遅らせる命令を出させる制御となっている。又、データメモリ 29 には上記処理のための種々のカウンタ、フラグ等が設定される。

【0020】図 3 は上記処理を行うための CPU 24 が実行するフローチャートである。記録動作が開始されるとまず、給紙ローラ 4、搬送ローラ 5 等を駆動して記録

紙をインク吐出口のある記録位置まで搬送し（ステップ S1）、前記 CPU 24 で記録紙 1 枚の全画像データ数と実際に吐出した回数とをカウントしながら記録動作を行う（ステップ S2）。前記記録紙 1 枚の記録が終了すると（ステップ S3）、前記記録紙の排出を始め（ステップ S4）、同時に前記 CPU 24 において全画像データの記録が終了したかどうかを判断し（ステップ S5）、全画像データの記録が終了しているのであれば前記記録紙の排出が終了した時点で記録動作を終了する。全画像データの記録が終了していない時は、カウントしておいた前記記録紙 1 枚の全画像データ数と実際に吐出した回数よりその比 D（実際に吐出した回数／全画像データ数）を求め、ある定数 S との大小関係を調べ（ステップ S6）、 $D < S$  であれば次記録紙が前記記録紙の記録面に接触しても画像破壊を起こさないののでそのまま記録動作を継続させる。もし  $D > S$  であれば、次記録紙が前記記録紙の記録面に接触して画像破壊を起こすことがあるので次記録紙を記録位置まで搬送した後（ステップ S7）で D の値に応じた時間を遅延タイマ T にセットしてタイマ動作をスタートし（ステップ S8）、タイムアップする迄（ステップ S9）記録開始を遅らせる命令を前記 CPU 24 より前記記録部 27 に出させる制御を行う。ここでこの時間としては D の値が大きくなる程長いものである。

【0021】ここで、参考例で用いているディスポーザブルタイプのインクジェットカートリッジ 10 は 360 DPI（dots/inch）の記録密度を具備している。今、記録紙として A4 定型紙を用いるとその大きさは 210mm×297mm である。図 4 に示すように、記録紙先端に 2mm、後端に 6.4mm、左右両端に 3.4mm ずつの余白を設けると記録可能領域は  $(210 - 3.4 \times 2) \times (297 - 2 \times 6.4) = 58643.52 \text{ mm}^2$  となる。これをドット数で表すと  $1 \text{ inch} = 25.4 \text{ mm}$  であるので、

【0022】

【外 1】

$$360^2 \times \frac{58643.52}{25.4^2} = 11780333$$

となる。参考例では前記ある定数 S を 0.5 と設定しているので比 D（実際に吐出した回数／全画像データ数）が 0.5 より大きいとき、次記録紙への記録開始を遅らせることとなる。つまり実際に吐出した回数が（実際に吐出した回数） $> 0.5 \times (\text{全画像データ数}) = 0.5 \times 11780333 = 5890166.5$  となるので、実際には吐出した回数が 5890167 発以上となる時に、次記録紙への記録開始を遅らせることとなる。

【0023】なお、参考例では前述の如く図 1 に示すカセット 2 を数種の定型紙に対応できる。いわゆるユニバーサルカセットを用いており、記録紙 1 の長さ、幅を規制する規制板 2e、2f によって出力の変化する不図示

の紙サイズ検出センサーにより記録紙のサイズを検出している。これにより、A 4 定型紙では、前記した 5 8 9 0 1 6 7 発以上の実際の吐出のあったとき、次記録紙への記録開始を遅らせるが、他の定型紙では、その紙サイズに応じた吐出数があったときに次記録紙への記録開始を遅らせる制御となる。

【0024】なお、参考例ではカセット 2 をユニバーサルカセットとしたが、紙サイズを限定したカセットでも良い。

【0025】なお、参考例では紙サイズを検出するのに記録紙の長さと同幅により検出しているが、紙サイズをカセット 2 に表示する紙サイズ表示板等に突起を設け、この突起により紙サイズを検出しても良い。

【0026】(実施例 1)

図 5 は実施例 1 におけるファクシミリ装置の構成を示す断面図である。

【0027】参考例では記録紙 1 枚毎の全画像データ数と実際に吐出した回数の比 D (実際に吐出した回数/全画像データ数) の値によって次記録紙の記録開始までの時間を可変とするものであったが、本実施例では記録ライン 1 ライン (6 4 ドット×記録幅) 毎の全画像データ数と実際に吐出した回数の比 (実際に吐出した回数/全画像データ数) (以降黒率とも称す) を求め、1 頁中の最大黒率とある定数 S との大小関係を比較する。 \*

$$360 \times \frac{(210-2 \times 3.4)}{25.4} \times 64 \text{ (記録ヘッドのノズル数)} = 184320 \text{ (ドット)}$$

となる。この 1 ラインのドット数と実際に吐出したドット数との比である黒率  $D_i$  は

【0031】

【外 3】

$$D_i = \frac{\text{(実吐出数)}}{184320}$$

となる。この黒率  $D_i$  をライン毎に求め、1 頁の記録中そのラインの以前の最大の黒率  $D_i$  と比較していくことにより、その頁中での最大の黒率  $D_i$  を求めるとともに、そのラインも記憶する。そして求められた最大の黒率  $D_i$  と定数 S (例えば 0. 5) とを比較し、比較結果に応じて次の記録紙に対する記録動作を制御する。即ち、最大の黒率  $D_i$  が定数 S よりも小さければ、次の記録紙への記録は通常通り行われる。又、最大黒率  $D_i$  が定数 S より大きければ記録紙後端から最大黒率を与えるライン ( $i_0$ ) 迄の距離 L を求める。図 4 に示す如き A 4 サイズの記録紙の場合、先端に 2 mm 幅の余白が設け※

$$S = \frac{L + L_0 - 2}{L_0} \text{ (ステップ)} \quad (L_0: \text{記録位置先端から排出ローラ 19、20 までの距離})$$

だけ、ステッピングモータが回転した時となる。

【0035】従って、記録開始後ステッピングモータのステップ数をカウントし、カウント値が S となった時点で記録動作を一時中断して待機させ、 $i_0$  ラインの乾燥を一定時間待つ。その後記録動作を開始する。

\* 【0028】また、前記記録紙が記録終了後排出されたときに積載される記録紙積載部材 3 8 を図 5 に示す如く図 1 の場合に比べ角度  $\theta$  を持たせることによって前記記録紙 1 の後端が自重によって常に一定の位置になるように構成する。ここで図 5 の他の構成は図 1 と同様であり、その説明は省略する。又、電氣的構成も図 2 と同様であるためその説明は省略する。更に前記記録紙のうち前記黒率の値が最大となる記録ラインの位置 P が、インク吐出口のある記録位置からどれだけの距離にあるかを計算することにより、次記録紙の先端が前記記録ラインの位置 P の手前まで搬送されるように、搬送ローラを回転させているステッピングモータのステップ数をカウントすることによって制御し、この位置に搬送されるまで次記録紙に記録を行い、前記比の値に応じた時間だけこの位置で記録を中断する命令を前記 CPU 2 4 より前記記録部に出させる。

【0029】本実施例では記録紙として定型紙を用い、カセット 2 内に配置されたサイズ検知センサにより記録開始以前にサイズを検知しているため、記録開始以前に 1 枚の記録紙に記録できる量を知ることができる。例えば、図 4 に示す如き A 4 定型紙を用いた場合、1 ラインのドット数は左右の余白を除くと、

【0030】

【外 2】

※られている。又、1 ラインの幅は、

【0032】

【外 4】

$$30 \quad \frac{25.4 \times 64}{360} \approx 4.52 \text{ (mm)}$$

となる。従って上記距離 L は、

$$L = 297 - 2 - 4.52 \times i_0 \text{ (mm)},$$

となる。

【0033】本実施例において、記録紙の搬送は不図示のステッピングモータにより搬送ローラ 5 等を駆動して行っており、このステッピングモータの 1 ステップ当たりの搬送量を  $l_0$  (mm) とすると、最大黒率を与える  $i_0$  ラインの地点迄、次の記録紙の先端が到達するのは、次の記録紙が記録開始位置に到達してから、

【0034】

【外 5】

【0036】図 6 は上記制御を行うためのフローチャートである。まず、記録ラインを示すラインデータ  $i$  を 1 にセットし (ステップ S 1 0 0)、最大黒率  $D_i$  及び最大黒率を与えるラインを示すデータ  $i_0$  を 0 にセットする (ステップ S 1 0 1)、次に、給紙ローラ 4、搬送ロ

7

ーラ5等を駆動してカセット2から記録紙を給紙し、記録位置迄搬送する(ステップS102)。次に受信データに基づいて1ラインの黒率 $D_i$ を計算し(ステップS103)、記憶されている最大黒率 $D_1$ と計算により求められた黒率 $D_i$ を比較する(ステップS104)。 $D_i < D_1$ の関係が成立する場合、最大黒率 $D_1$ として $D_i$ を新たにセットし(ステップS105)、最大黒率を与えるライン $i_0$ として $i$ の値をセットする(ステップS106)。又、 $D_i < D_1$ の関係が成立しない場合はステップS107に進む。ステップS107で1頁分の記録が終了したか否かをチェックし、記録が終了していなければ $i$ の内容を+1した後(ステップS108)、ステップS103に戻り次ラインの黒率の計算を行う。1頁分の記録が終了している場合は、受信した全頁分の記録が終了したか否かをチェックし(ステップS109)、終了していれば動作を終了する。全頁分の記録が終了していない場合は、記憶されている1頁中の最大黒率 $D_1$ と定数 $S$ とを比較する(ステップS110)。 $D_1 < S$ の場合は、 $i$ を1にセットした後(ステップS111)ステップS101に戻り、前述の動作を行う。

【0037】 $D_1 < S$ でない場合は、前述の如く次の記録紙先端が $i_0$ ラインの位置に達する迄のステップ数 $n$ を求め(ステップS112)、搬送ローラ5等を駆動するためのステップモータのステップ数をカウントするためのステップタイマにこの値 $n$ をセットする(ステップS113)。

【0038】そして、次の記録紙をカセット2から給紙して記録位置にフィードする(ステップS114)。又 $i = 1$ 、 $D_i = 0$ 、 $i_0 = 0$ とセットした後(ステップS115、S116)、次の記録材に対する記録動作を行うとともに、1ラインの黒率 $D_i$ を計算する(ステップS117)。そしてステップS104～S106の場合と同様に $D_i$ と $D_1$ を比較し、 $D_i < D_1$ の場合は、 $D_i = D_1$ 、 $i_0 = i$ とする(ステップS119、S120)。そしてステップS113でセットしたステップタイマがタイムアップしたか否かをチェックし(ステップS121)、タイムアップしていなければ $i$ を1インクリメントした後(ステップS122)、ステップS117に戻る。又、タイムアップしている場合は、記録動作を中断し(ステップS126)、先の記録紙上の最大黒率のラインの乾燥に必要な時間を遅延タイマにセットし(ステップS124)、セットされた時間が経過するのを待つ(ステップS125)。ここでこの時間は黒率が大きい程長いものである。経過すると残りのラインの記録を行うべく記録動作を再開し(ステップS126)、 $i$ を1インクリメントし(ステップS127)、1ラインの黒率 $D_i$ の計算を行う(ステップS128)。そして $D_i$ と $D_1$ の比較を行い、 $D_i < D_1$ の場合 $D_i = D_1$ 及び $i_0 = i$ とする(ステップS129、S130)。そして1頁分の記録が終了したか否かをチェックし(ステップS13

8

1)、終了していなければステップS127に戻り、次のラインの処理を行う。

【0039】又、1頁分の記録が終了していれば、全頁の記録が終了しているか否かをチェックし(ステップS132)、終了していなければその頁の最大黒率 $D_1$ と定数 $S$ とを比較し(ステップS133)、 $D_1 < S$ の場合は、 $i = 1$ をセットした後(ステップS134)、ステップS101に戻り、次頁の記録処理を行う。又、 $D_1 < S$ でない場合はステップS112に進み、 $i_0$ ライン迄のステップ数を求めた後、次頁の記録処理を行う。

【0040】このような制御にすることによって記録の終了した記録材上に黒率の大きいラインがあっても次記録紙に対する記録を途中迄行った後で待機するので、記録が終了した記録材が乾燥してから次の記録材を接触させるため画像破壊を防ぐとともに、トータルの記録にかかる時間を参考例に比べ短くすることができる。

【0041】尚、上記において用いられるデータ $i$ 、 $i_0$ 、 $D_i$ 、 $D_1$ 等はデータメモリ29内の所定領域に格納されるものである。

【0042】又、ステップタイマ、遅延タイマ等もデータメモリ29内の所定の領域に設定されているものである。

#### 【0043】(実施例2)

実施例1では記録済記録紙1頁中の最大黒率を与えるラインを記憶させ、次の記録紙への記録を、次の記録紙の先端が最大ラインに達する手前で中断するものであった。本実施例では黒率が所定数を越える最後のラインを記憶し、次記録紙の先端がこの最終ラインに達する手前で次記録紙に対する記録動作を中断する様にする。

【0044】これにより、最大黒率を与えるライン以降に最大ではないが黒率の高いラインが存在する様な場合にも画像の破壊をより確実に防ぐことが可能となる。

【0045】図7は上記制御を行うためのフローチャートである。まず、記録ラインを示すラインデータ $i$ を1にセットし(ステップS200)、定数 $S$ を越える最後のラインの黒率 $D_0$ 及び黒率 $D_0$ を与えるラインを示すラインデータ $i_0$ を0にセットする(ステップS201、S202)。次に、給紙ローラ4、搬送ローラ5等を駆動してカセット2から記録紙を給紙し、記録位置迄搬送する(ステップS203)。

【0046】次に受信データに基づいて1ラインの黒率 $D_i$ を計算し(ステップS204)、計算により求められた黒率 $D_i$ と定数 $S$ (本実施例では0.5)とを比較する(ステップS205)。 $D_0 < S$ の関係が成立しない場合、黒率 $D_0$ として $D_i$ を新たにセットし黒率 $D_0$ を与えるライン $i_0$ として $i$ の値をセットする(ステップS207)。また $D_0 < S$ の関係が成立する場合は、ステップS206に進む。ステップS206で1頁分の記録が終了したか否かをチェックし、記録が終了していなければ $i$ の内容を+1した後(ステップS208)、ス

テップ S 2 0 4 に戻り次ラインの黒率の計算を行う。1 頁分の記録が終了している場合は、受信した全頁分の記録が終了したか否かをチェックし（ステップ S 2 0 9）、終了していれば動作を終了する。全頁分の記録が終了していない場合は、記憶されている 1 頁中の定数 S を越える黒率を与える最終ラインの黒率  $D_0$  が 0 か否かをチェックする（ステップ S 2 1 0）。 $D_0 = 0$  の場合は  $i$  を 1 にセットした後（ステップ S 2 1 1）ステップ S 2 0 2 に戻り、前述と同様の動作を行う。

【0047】 $D_0 = 0$  でない場合は、前述の如く次の記録紙先端が  $i_0$  ラインの位置に達する迄のステップ数  $n$  を求め（ステップ S 2 1 2）、搬送ローラ 5 等を駆動するためのステッピングモータのステップ数をカウントするためのステップタイマにこの値  $n$  をセットする（ステップ S 2 1 3）。

【0048】そして、次の記録紙をカセット 2 から給紙して記録位置にフィードする（ステップ S 2 1 4）。又  $i = 1$ 、 $D_0 = 0$ 、 $i_0 = 0$  とセットした後（ステップ S 2 1 5）、次の記録材に対する記録動作を行うとともに、1 ラインの黒率  $D_1$  を計算する（ステップ S 2 1 6）。そしてステップ S 2 0 5 の場合と同様に求められた黒率  $D_1$  と定数 S とを比較し、 $D_1 < S$  でない場合は、 $D_0 = D_1$ 、 $i_0 = i$  とする（ステップ S 2 1 9）。そしてステップ S 2 1 3 でセットしたステップタイマがタイムアップしたか否かをチェックし（ステップ S 2 1 8）、タイムアップしていなければ  $i$  を 1 インクリメントした後（ステップ S 2 2 0）、ステップ S 2 1 6 に戻る。又、タイムアップしている場合は、記録動作を中断し（ステップ S 2 2 1）、先の記録紙上の黒率が定数 S を越える最終ラインの乾燥に必要な時間をタイマにセットし（ステップ S 2 2 2）、セットされた時間が経過するのを待つ（ステップ S 2 2 3）。ここでこの時間は黒率が大きい程長いものである。経過すると残りのラインの記録を行うべく記録動作を再開し（ステップ S 2 2 4）、 $i$  を 1 インクリメントし（ステップ S 2 2 5）、1 ラインの黒率  $D_1$  の計算を行う（ステップ S 2 2 6）。そして求められた黒率  $D_1$  と定数 S との比較を行い、 $D_1 < S$  でない場合  $D_0 = D_1$  及び  $i_0 = i$  とする（ステップ S 2 2 7、S 2 2 9）。そして 1 頁分の記録が終了したか否かをチェックし（ステップ S 2 2 8）、終了していなければステップ S 2 2 5 に戻り、次のラインの処理を行う。

【0049】又、1 頁分の記録が終了していれば、全頁の記録が終了しているか否かをチェックし（ステップ S 2 3 0）、終了していなければ  $D_0$  が 0 か否かをチェックし（ステップ S 2 3 1）、 $D_0 = 0$  の場合は、 $i = 1$  をセットした後（ステップ S 2 3 2）、ステップ S 2 0 2 に戻り、次頁の記録処理を行う。又、 $D_0 = 0$  でない場合はステップ S 2 1 2 に進み、 $i_0$  ライン迄のステップ数を求めた後、次頁の記録処理を行う。

【0050】尚、上記実施例 1、2 では 1 ライン単位で黒率を計算し、前記処理を行うものであったが、これに限るものではなく複数ライン単位で処理を行ってもよい。

### 【0051】（実施例 3）

上記参考例および実施例では、1 頁毎又は記録ライン毎の全画像データ数と実際にインク滴を吐出した回数との比に応じて、次の記録紙に対する記録動作の開始を遅延させる。又は次の記録紙に対する記録動作を中断させる等の制御を行うものであったが上記比に加え、更に装置内の温度、湿度等の環境条件を検出し、この検出後に応じて次の記録紙に対する記録動作開始の遅延時間又は次記録紙に対する記録動作の中断時間を変更する様にもよい。例えば測定される装置内の温度が 30℃ 以上の場合、ステップ S 8（図 3）、ステップ S i 2 4（図 6）及びステップ S 2 2 2（図 7）におけるタイマにセットされる時間を 30℃ 未満の場合よりも長く設定すればよい。

【0052】尚、本実施例では、特にインクジェット記録方式の中でも熱エネルギーを利用して飛翔的液滴を形成し、記録を行うインクジェット記録方式の記録装置を例にとり説明したが、その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第 4 7 2 3 1 2 9 号明細書、同第 4 7 4 0 7 9 6 号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して各沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも一つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を液体（インク）を吐出させて、少なくとも一つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0053】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第 4 4 6 3 3 5 9 号明細書、同第 4 3 4 5 2 6 2 号明細書に記載されているようなものが適している。尚、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第 4 3 1 3 1 2 4 号明細書に記載されている条件を採用すると、更に優れた記録を行うことができる。

【0054】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第 4 5 5 8 3 3 3 号明細書、米国特許第 4



459600号明細書を用いた構成としてもよい。

【0055】加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0056】更に、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでも良い。

【0057】加えて、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、或は記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0058】また、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別に加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0059】以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化するもの、もしくは液体であるもの、或は上述のインクジェット記録方式ではインク自体を30℃以上、70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであれば良い。

【0060】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクとして吐出するものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーによって初めて液化する性質のインクとしても良い。このような場

合、インクは特開昭54-56847号公報或は特開昭60-71260号公報に記載されているような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対抗するような形態としても良い。上述した各インクに対しても最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0061】また、熱エネルギーを利用したインクジェット方式に限らず、 piezo素子等を利用したインクジェット方式にも本発明は適用可能である。

【0062】又、本実施例ではファクシミリ装置を例にとり説明した、これに限るものではなく、ホストと接続されて用いられるプリンタやリーダを備えた複写機等にも適用可能なものである。

【0063】

【発明の効果】以上の様に本発明によれば、先の記録材に対するインクの吐出量に応じて、次の記録材に対する記録動作を中断して所定時間待機させるように制御するので、記録が終了した記録材上に黒率の大きい部分があっても次記録紙に対する記録を途中まで行った後で待機するので、画像破壊を防ぐとともに、トータルの記録にかかる時間を短くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の参考例のファクシミリ装置の断面図である。

【図2】図1に示すファクシミリの制御部を示すブロック図である。

【図3】本発明の参考例における記録動作の制御を説明するためのフローチャートである。

【図4】A4サイズの記録紙上の記録可能領域を示す図である。

【図5】本発明を適用したファクシミリ装置の断面図である。

【図6】本発明の第1実施例における記録動作の制御を記録するためのフローチャートである。

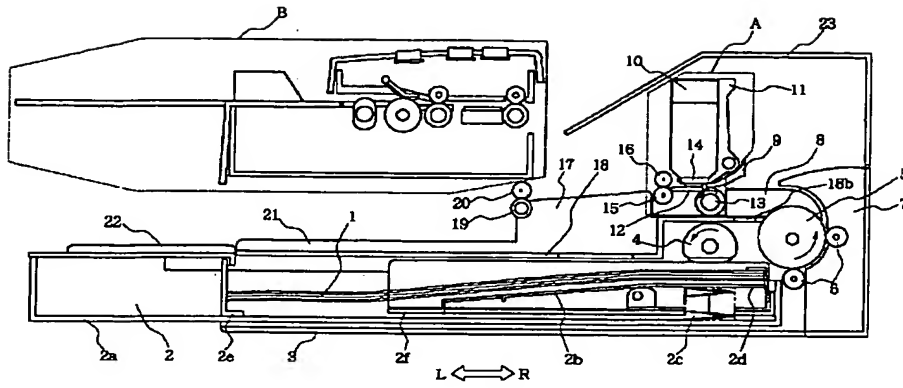
【図7】本発明の第2実施例における記録動作の制御を説明するためのフローチャートである。

【図8】従来のインクジェット記録装置を説明する図である。

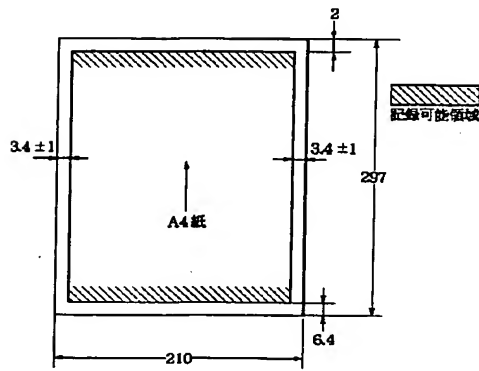
【符号の説明】

- 1 記録紙
- 2 カセット
- 4 給紙ローラ
- 5 搬送ローラ
- 10 インクジェットカートリッジ

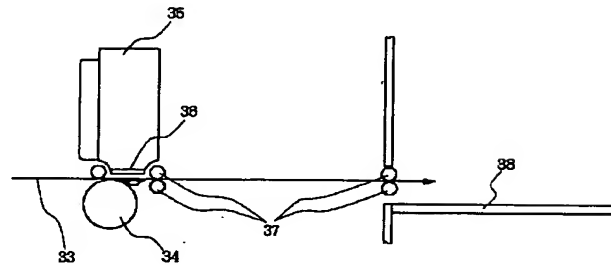
【図1】



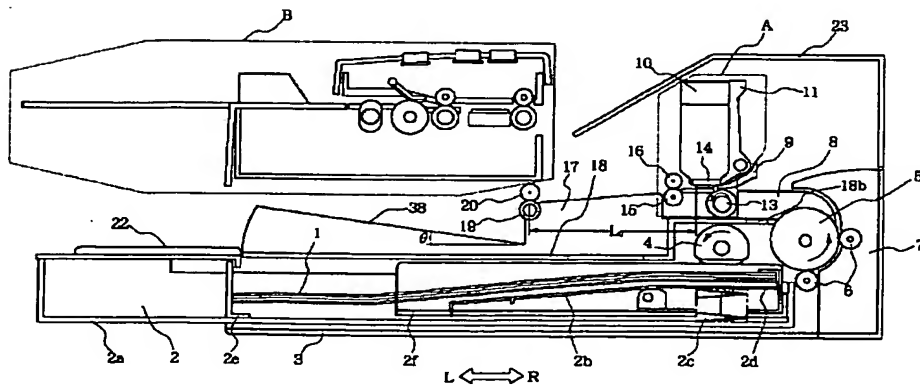
【図4】



【図8】

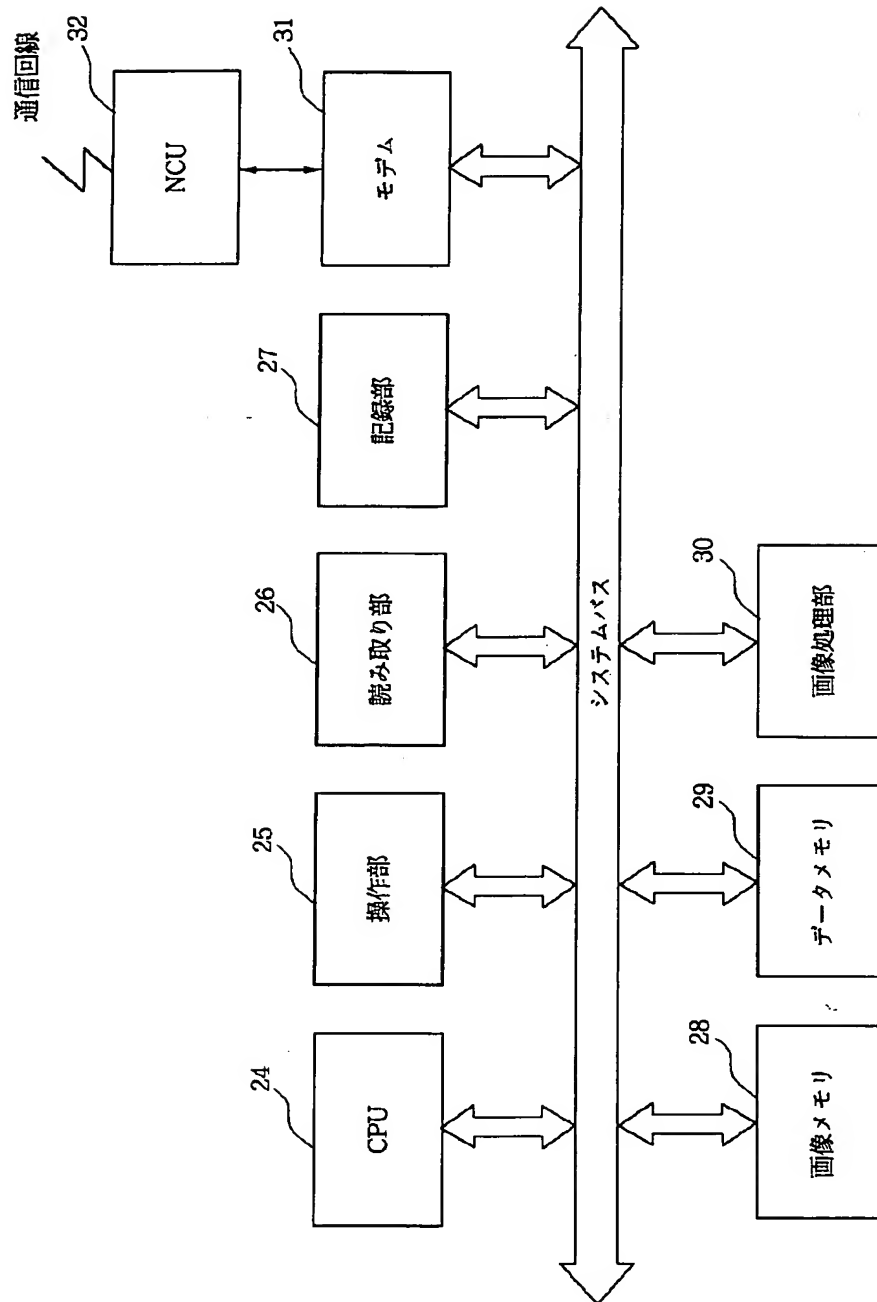


【図5】

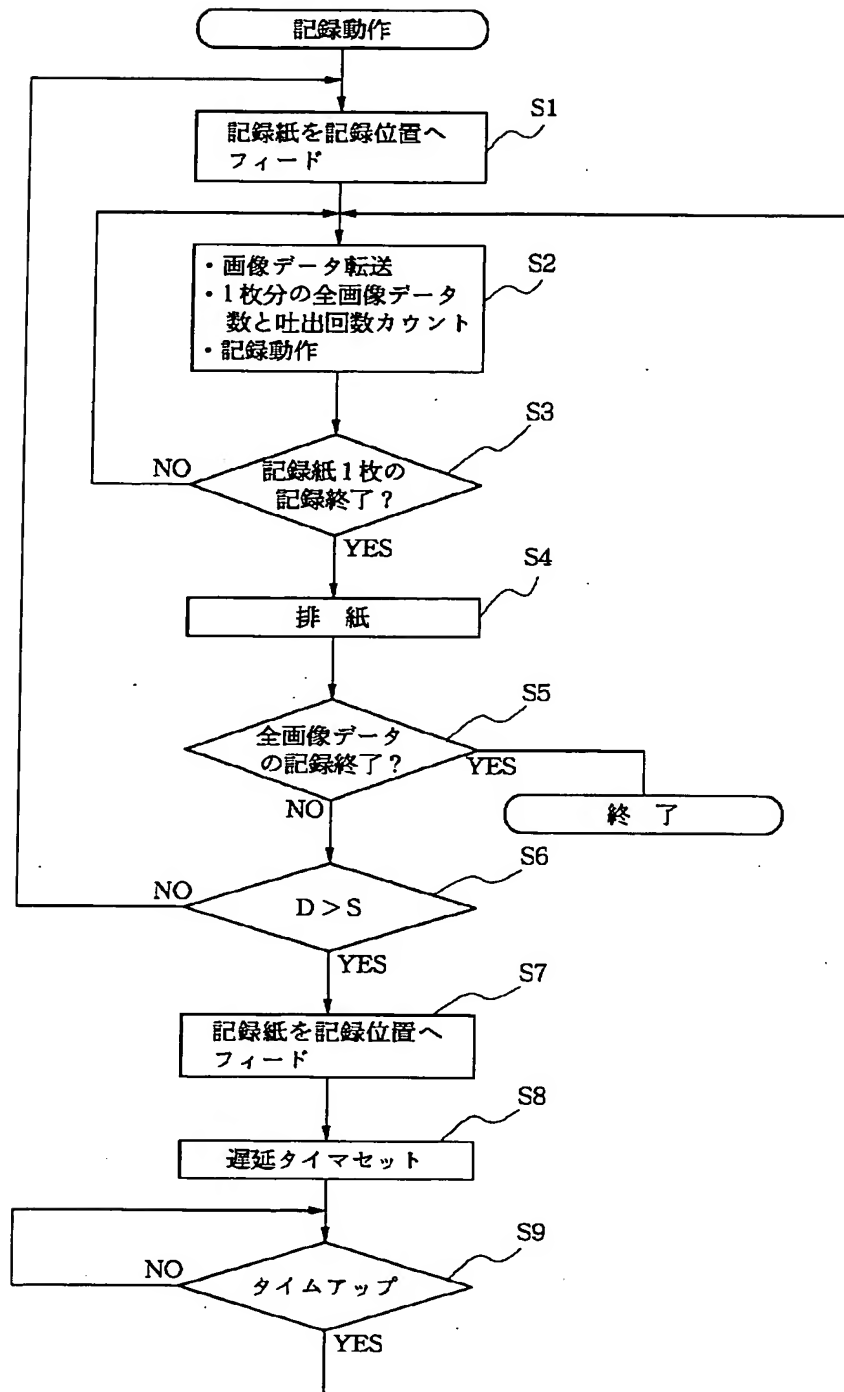




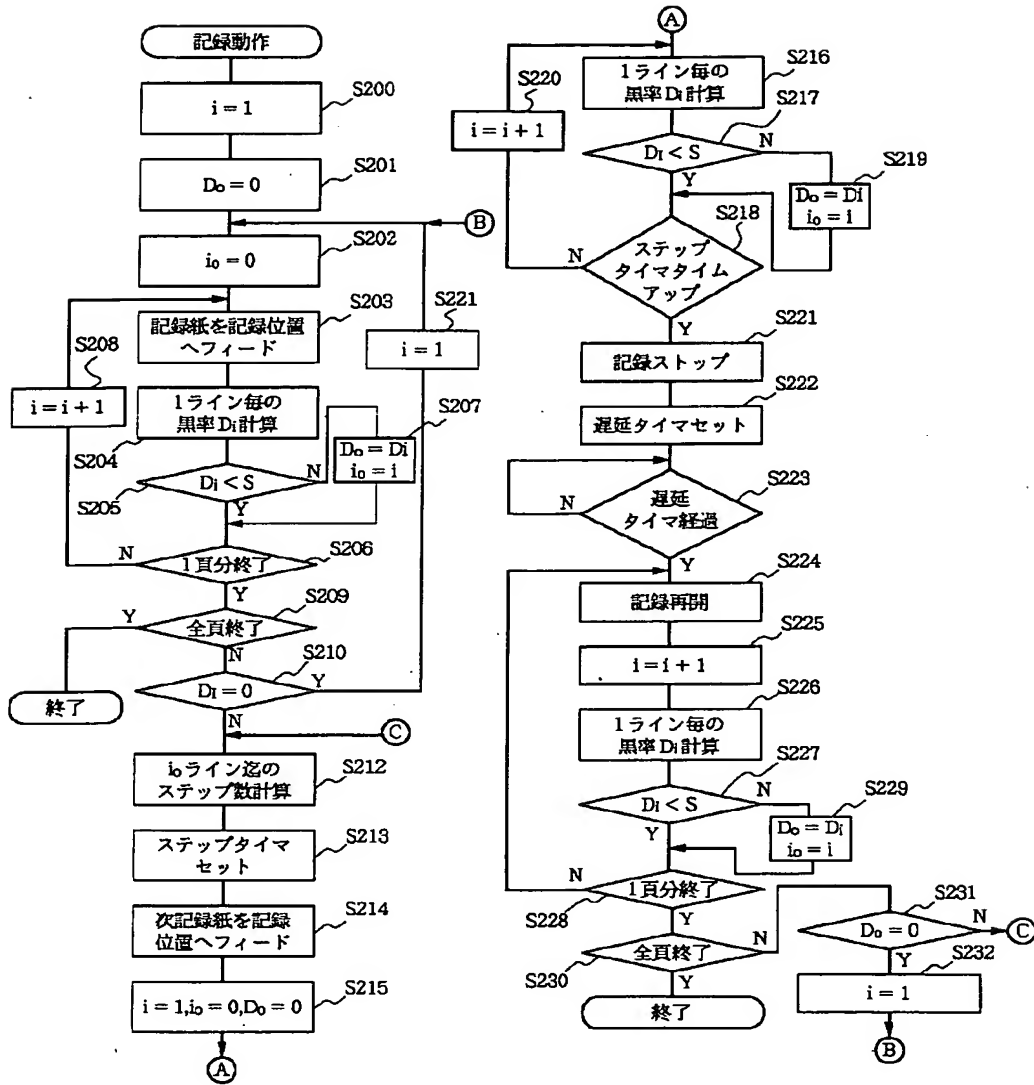
【図2】



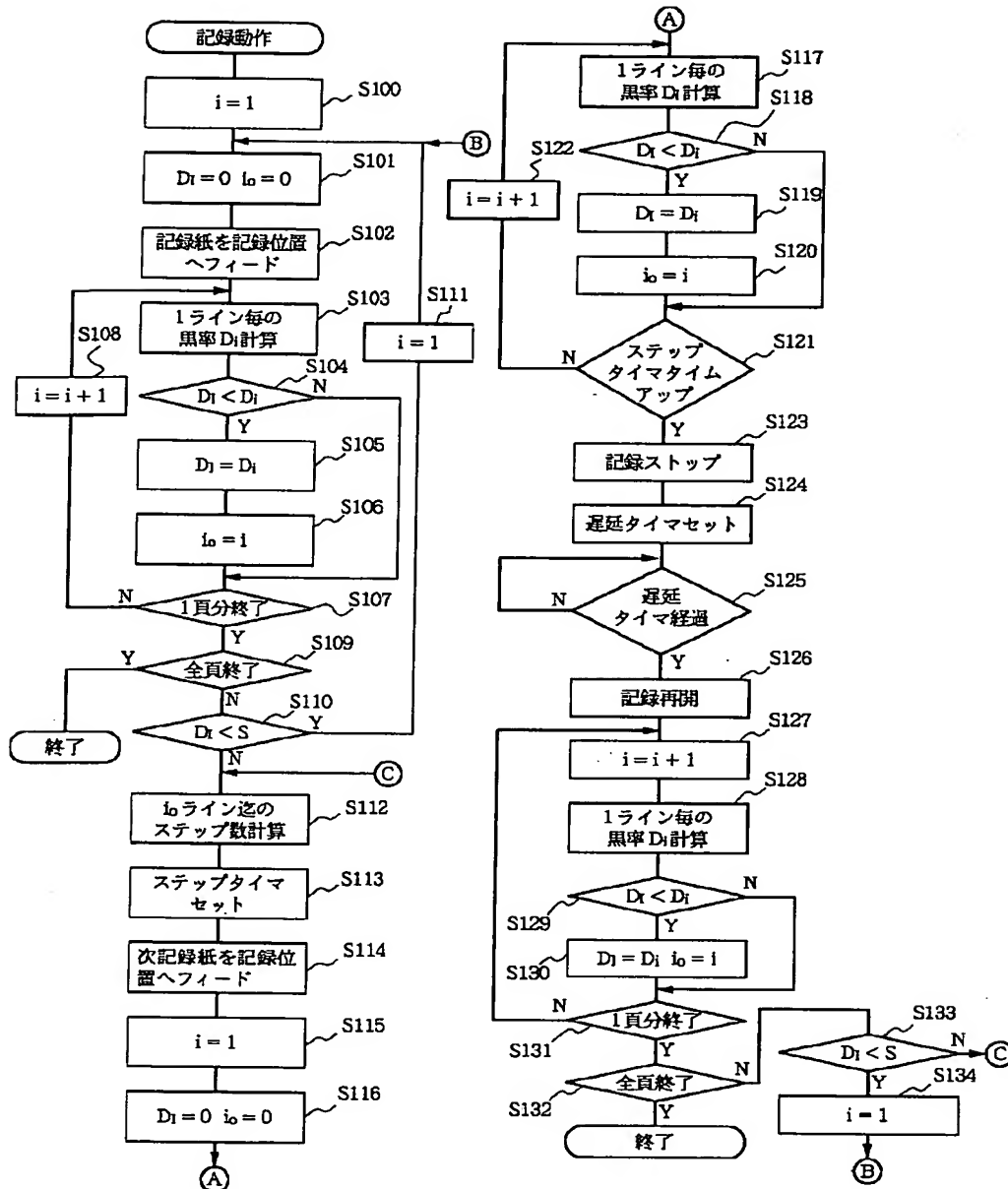
【図3】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 池田 靖彦  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ  
 ノン株式会社内  
 (72)発明者 笹井 敬三  
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キャ  
 ノン株式会社内

(56)参考文献 特開 平2-303841(J P, A)  
 特開 平4-255354(J P, A)  
 特開 平2-303842(J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, D B 名)

B41J 2/01

B41J 2/05

(11) Japanese Patent No. 3176170  
(43) Publication Date: October 25, 1994  
(21) Application No. 5-93179  
(22) Application Date: April 20, 1993  
(73) Applicant: CANON KABUSHIKI KAISHA  
(72) Inventor: SUGIYAMA et al.  
(74) Agent: Patent Attorney, Keizo NISHIYAMA  
  
(54) [Title of the Invention] INKJET RECORDING APPARATUS

[ Claims]

[ Claim 1] An inkjet recording apparatus for recording an image on a recording material by use of a recording head, in which an ink droplet is discharged through a discharge port thereof utilizing heat-energy generated by a discharge energy generating element, characterized in that

the apparatus contains a controlling means for interrupting recording-operation on a following recording material and causing the following recording material to stand by for a predetermined period of time corresponding to the amount of ink discharged on the preceding recording material.

[ Claim 2] An inkjet recording apparatus according to Claim 1, characterized in that in the controlling means, the ratio of the overall number of dots to the amount of practically discharged ink every predetermined partial area of the preceding recording material is determined, and if the maximum of the ratios exceeds a predetermined value, the recording-operation is interrupted directly before the leading edge of the following recording material reaches the partial area having the maximum ratio, and the following recording material is caused to stand by, so that the following recording material can come into contact with the preceding recording material after the preceding recording material is dried.



[Claim 3] An inkjet recording apparatus according to Claim 1, characterized in that in the controlling means, the ratio of the overall number of dots to the amount of practically discharged ink every predetermined partial area of the preceding recording material is determined, and if the ratio exceeds a predetermined value, the recording-operation is interrupted directly before the leading edge of the following recording material reaches the partial area having the maximum ratio, and the following recording material is caused to stand by, so that the following recording material can come into contact with the preceding recording material after the preceding recording material is dried.

[Claim 4] An inkjet recording apparatus according to any one of Claims 1 to 3, characterized in that the above-described predetermined time is changed corresponding to the ink-discharge amount.

[Claim 5] An inkjet recording apparatus according to Claim 4, characterized in that the above-described predetermined time is changed corresponding to the environmental conditions in the recording apparatus.

[Claim 6] An inkjet recording apparatus according to any one of Claims 1 to 5, characterized in that the recording head is applied to discharge an ink droplet through the discharge port by changing the state of ink using heat-energy generated by the discharge energy generating element.

[ Detailed Description of the Invention]

[ 0001]

[ Technical Field of the Invention] The present invention relates to an inkjet recording apparatus.

[ 0002]

[ Description of the Related Art] In general inkjet recording apparatuses, as shown in Fig. 8, a recording material 33 is conveyed to the position of an inkjet recording head 35 by means of a platen roller 34 rotated by a motor not shown in the figure. In the head 35, ink droplets are discharged through an ink-discharge port 36 conforming to image data to form an image. Thereafter, the recording material is stacked in a recorded material stacking part 38 disposed outside the apparatus, by means of the platen roller 34 and paper-discharge rollers 37. In the case where the full image data cannot be recorded on a recording material, a part of the image is formed on the next recording material by the above-described process, and is stacked on the recording surface of the above-described recorded material.

[ 0003]

[ Problems to be Solved by the Invention] However, in the above-described conventional example, a following recording material is stacked on the recording surface of the preceding recorded material. Thus, if the following

recording material is discharged before the ink discharged on the preceding recording material is not dried, the image will be deteriorated, since the non-recording surface of the following recording material gets into contact with the recording surface of the preceding recorded material.

[ 0004] In view of the foregoing, the present invention has been devised. It is an object of the present invention to provide a recording apparatus having a high reliability in which an image recorded on a preceding recorded material is prevented from being deterioration.

[ 0005]

[ Means for Solving the Problems] To achieve the above-described object, the present invention has the following constitution.

[ 0006] That is, the present invention is characterized in that the apparatus contains a controlling means for interrupting recording-operation on a following recording material and causing the following recording material to stand by for a predetermined period of time corresponding to the amount of ink discharge on the preceding recording material.

[ 0007] Thereby, the contact of the image on the preceding material with the preceding recording material is delayed corresponding to the ink-discharge amount.

[ 0008]

[Embodiment] Hereinafter, an embodiment of the present invention will be described in details with reference to the drawings. Fig. 1 is a cross-sectional view showing the configuration of a facsimile apparatus which is a reference example of the present invention.

[0009] In the drawing, reference numeral 1 designates a recording material (hereinafter, referred to as a recording sheet). In the reference example, a cut sheet is used. A plurality of stacked cut-sheets are placed in a cassette 2. The cassette 2 can be detached from a body 3. The cassette 2 comprises a tub 2a which is a box, an inside plate 2b, a spring 2c for pressing the inside plate 2b upward, a click 2d for locking recording materials 1 at the top thereof, and regulating plates 2e and 2f for regulating the length and width of the recording materials 1. In the reference example, as the cassette 2, a universal cassette is used, which can contain recoding sheets having various definite-sizes. The positions of the regulating plates 2e and 2f can be changed corresponding to the sizes of the recording sheets. A sensor (not shown) for detecting the positions of the regulating plates 2e and 2f is provided for the cassette 2. The size of a recording sheet is detected based on the output from the sensor.

[0010] Reference numeral 4 designates a paper feeding roller for feeding a recording sheet 1 from the cassette,

and serves to separate the recording sheets 1 sheet by sheet in cooperation with the click 2d. Reference numeral 5 designates a conveying roller. A recording sheet 1 separated by means of the feeding roller 4 is sandwiched between the conveying roller 5 and a roller 6 opposed to the conveying roller 5, and is conveyed. Reference numeral 7 designates a reverse guide, which reverses the recording sheet 1, that is, U-turn conveys the recording sheet 1. Reference numeral 8 designates a front guide, which is composed of plural ribs. The front guide 8 regulates the lower part of the reversed recording sheet 1, and thus, forms a conveyance route. Reference numeral 9 is an upper guide, which is arranged opposed to the front guide 8. The upper guide 9 regulates the upper part of the recording sheet 1, and thus, forms the conveyance route.

[ 0011] Reference character A designates a recording part which is a so-called inkjet printer. The recording part A comprises an inkjet cartridge 10 of a disposable type having a recording head (recording density 360 dpi; 64 nozzles) and an ink tank integrated with each other, a carriage 11 having the inkjet cartridge mounted thereon and applied to reciprocate in the main scanning direction for recording, a platen 12 having an image-formation portion on the surface thereof, the platen being opposed to the inkjet cartridge 10, a feed roller 13 located upstream of the inkjet cartridge 10

and applied to conveying the recording sheet 1 in the sub-scanning direction, which is substantially perpendicular to the main scanning direction, a pressing roller 14 located opposed to the feeding roller 13, a paper-discharge roller 15 located downstream of the inkjet cartridge 10 and applied to conveying the printed recording sheet 1 to the downstream side of the device, and a spur 16 located on the opposition side of the paper-discharge roller, the spur being formed of such a material that the ink is not transferred onto the printing surface of the recording sheet 1 even if the ink gets into contact with the printing surface. In the reference example, the recording head has a plurality of heating elements for discharging ink droplets, and a plurality of discharge ports provided corresponding to a plurality of the heating elements. The state of the ink is changed by heating energy generated in the heating elements, so that ink droplets are discharged from the discharge ports.

[ 0012] Reference numeral 17 designates a back guide having plural ribs formed thereon. The back guide 17 regulates the lower part of the recording paper 1 printed to be discharged and forms the conveyance route. Reference numeral 18 designates a frame. The frame 18 forms a part of the structure of the body 3, and is located on the lower side of the back guide 17 and on the upper side of the cassette 2.

[ 0013]] Moreover, reference numeral 20 designates a spur

made of the same material for the spur 16. The spur 20, in cooperation with the paper-discharge roller 19, discharges the printed recording sheet onto a paper-discharge rib 21 disposed on the body 3 and a paper-discharge tray 22.

Moreover, reference numeral 23 designates a cover which can be opened. In the state where the cover 23 is opened, a space required for the exchange of inkjet cartridges 10 is opened, and also, a space on the upper side of the front guide 8 and the rear guide 17 is opened.

[ 0014] Reference character B designates a reading part, in which image data is read from an original by means of CCD or the like, when transmission or copy is carried out.

[ 0015] Hereinafter, the recording operation of the facsimile apparatus having the above-described constitution will be described. When a recording start signal arrives from a control unit described below, the feeding roller 4 is rotated in the direction shown by an arrow in the drawing, and thereby, a recording sheet 1 in the cassette 2 is conveyed in the R direction in the drawing. The recording sheet 1 is further conveyed by means of the conveying roller 5, and is reversed by means of the U-turn guide 7. The recording sheet 1 is conveyed in the L direction in the drawing, and reaches the recording part A. In the recording part A, the inkjet cartridge 10 is moved by means of the carriage, and thus, main scanning is carried out, so that



the image is formed. After the main scanning is completed, the sheet is fed by a distance corresponding to the recording width of the recording head. Thus, sub-scanning is carried out. This operation is repeated, and thus, recording on one page is carried out. After the recording, the sheet is carried by means of the paper-discharge roller 15 and the spur 16, and thereafter, is discharged by means of the discharge roller 19 and the spur 20.

[0016] Fig. 2 is a block diagram of the control part. The flow of data will be described. First, for copying, the reading part 26 (equivalent to B in Fig. 2) reads an original placed thereon, which is caused by operation in an operation portion 25. The read image data is transferred to an image processing portion 30, where image processing such as resolution-conversion or the like is carried out. Thereafter, the data is transferred to a recording portion 27, where recording-operation is carried out.

[0017] For receiving, a transmission protocol transmitted via a transmission circuit and also via NCU 32 and a modem 31, is processed in CPU 24. Thereafter, the transmission of image data is started. The transmitted image data, passing the NCU 32 and the modem 31, is once stored in an image memory 28. Thereafter, similarly to the case of the above-described copy-operation, the image data is transferred to an image processing portion 30, where image processing such

as resolution- conversion or the like is carried out.

Thereafter, the processed data is transferred to a recording portion 27, and is recorded on a recording sheet.

[ 0018] Hereinafter, an example of the control of the recording-operation in the reference example will be described.

[ 0019] In the reference example, in both of the cases of copying and receiving, the total number of image data and the number of times by which ink is practically discharged are counted in the CPU 24 when the image processing is carried out in the image processing portion 30, and then, the ratio of them (the number of practical discharge to the total number of image data) is determined. It is checked in the CPU 24 whether the obtained value is larger or not than a predetermined constant S. If the ratio  $D > \text{the constant } S$ , the CPU 24 is caused to output an instruction to the recording portion 27, so that the recording portion 27 is caused to stand by for the start of recording-operation on the following recording paper, i.e., to delay the start. For the above-described process, a counter, a flag, and so forth are set in the data memory 29.

[ 0020] Fig. 3 is a flow chart which is executed by the CPU 24 for the above-described process. First, when the recording operation is started, the feeding roller 4, the conveying roller 5, and so forth are driven so that a

recording sheet is conveyed to the recording position where the ink discharge port is provided (step S1). The recording operation is carried out while the total number of image data for one recording sheet and the number of practical ink-discharge are counted in the CPU 24 (step S2). When the recording on one recording sheet is completed (step S3), the discharge of the recording sheet is started (step S4). Simultaneously, it is determined in the CPU 24 whether recording of all image data is completed or not (step S5). If the recording of all image data is completed, the recording is caused to be finished when the discharge of the recording sheet is completed. If the recording of all image data is not completed, the ratio D (the number of practical ink-discharge to the number of all of the image data), i.e., the ratio of the number of practical ink-discharge to the number of all of the image data counted for the one recording sheet is determined. It is determined whether the ratio D is larger than a predetermined constant S or not (step S6). In the case of  $D < S$ , the image is not deteriorated even if the following recording sheet gets into contact with the recording surface of the above-described recording sheet. Therefore, the recording-operation is continued without changes. If  $D > S$ , the contact of the following recording sheet with the recording surface of the preceding recording sheet may cause the image to be

deteriorated. Therefore, after the following recording sheet is conveyed to the recording position (step S7), the time corresponding to the D value is set in a delay timer T, and thus, the timer operation is started (step S8). The CPU 24 is caused to output to the recording portion 27, an instruction for delaying the start of recording till the time is up (step S9). In this case, the above-described time becomes longer as the D value increases.

[ 0021] The inkjet cartridge 10 of a disposable type used in the reference example has a recording density of 360 DPI(dots/inch). It is assumed that as recording sheets, A4 finite-size sheets are used. The size is 210 mm x 297 mm. As shown in Fig. 4, for example, the sheet is provided with a page margin of 2 mm in the leading edge part, that of 6.4 mm in the trailing edge part, and that of 3.4 mm in each of the right and left side parts. In this case, the recordable area is  $(210 - 3.4 \times 2) \times (297 - 2 - 6.4) = 58643.52 \text{ mm}^2$ . Because of 1 inch = 25.4 mm, the number of dots is:

[ 0022]

[ external 1]

$$360 \times 58643.52 / 25.4^2 = 11780333$$

In the reference example, the above-described constant is set at 0.5. Thus, if the ratio D (the number of practical ink-discharge/the total number of images data) is larger than 0.5, the record-start time of the following recording

sheet is delayed. In particular, the number of practical ink-discharge (the number of times by which ink is practically discharged) is  $> 0.5 \times$  (the total number of image data)  $= 0.5 \times 11780333 = 5890166.5$ . Thus, if the number of practical ink-discharge is larger than 5890167, the record-start time of the following recording sheet is delayed.

[ 0023] In the reference example, the cassette 2 shown in Fig. 1 is a so-called universal cassette which can be applied to sheets having several finite sizes as described above. A paper-size detection sensor (not shown) detects the size of a recording sheet. The output of the sensor changes, caused by the regulating plates 2e and 2f for regulating the length and width of a recording sheet 1. Thus, for A4 finite-size sheets, the recording-start time of the following recording sheet is delayed when the number of practical ink-discharge is more than 5890167. For sheets having other sizes, the recording-start time of the following recording sheet is delayed, if the number of ink-discharge is larger than a value which is predetermined for each of the sheet sizes.

[ 0024] In the reference example, the cassette 2 is a universal type. However, a cassette which is restricted to sheets having one definite size may be employed.

[ 0025] In the reference example, the size of a sheet is

detected on the length and width of the sheet. For the cassette 2, a sheet-size indicating plate or the like, which indicates sheet-sizes in the cassette, may be provided with protrusions by which the size of a recording sheet is detected.

[ 0026] (Embodiment 1)

Fig. 5 shows the structure of a facsimile apparatus of a first embodiment.

[ 0027] In the reference example, the time taken till the start of recording on the following recording sheet can be changed corresponding to the ratio (the number of practical ink-discharge/the number of all images data)  $D$ , i.e., the ratio of the number of practical ink-discharge to the number of all image data every recording sheet. In this embodiment, the ratio (the number of practical ink-discharge/the number of all image data, i.e., the number of practical ink-discharge to the number of all image data every recording line (64 dots x recording width) is determined (hereinafter, the ratio is also referred to as blacking ratio). It is determined whether the maximum blacking ratio in one page is larger than a constant  $S$  or not.

[ 0028] As shown in Fig. 5, a recording sheet stacking member 38, on which a recording sheet is discharged and stacked after the recording, has an angle  $\theta$  in contrast to the member of Fig. 1. Thereby, the trailing edge of the

recording sheet 1 moves to a predetermined position due to the self-weight. The other structure shown in Fig. 5 is the same as that shown in Fig. 1. The description is omitted. Moreover, the electrical configuration of Fig. 5 is the same as that of Fig. 2. Thus, the description is omitted. The distance between the position P of a recording line having a maximum blacking ratio and the recording position where the ink discharge port is set is calculated. Based on the calculation results, the number of steps to be taken by the stepping motor for rotating the conveyor roller is counted. Thus, the step motor is controlled so that the leading edge of the following recording sheet is conveyed to the position directly before the above-described recording line P. The following recording sheet is recorded until it is conveyed to the above-described position. The CPU 24 is caused to output, to the recording portion, an instruction for interrupting the recording at the position for the period of time corresponding to the above-described ratio.

[0029] In this embodiment, as a recording sheet, the finite-size sheet is used, and the size detection sensor disposed in the cassette 2 detects the size of a recording sheet before the recording is started. Therefore, the amount by which one recording sheet can be recorded can be known before the recording is started. For example, in the case where an A4 finite-size sheet as shown in Fig. 4 is



used, the number of dots per line in the area excepting the right and left page-margins is:

[ 0030]

[ external 2]

$360 \times [(210 - 2 \times 3.4)] / 25.4 \times 64$  (the number of nozzles of a recording head) = 184320 (dots)

The blacking ratio  $D_1$ , which is the ratio of the number of dots by practically ink-discharging to the number of dots per line) is:

[ 0031]

[ external 3]

$D_1 = (\text{the number of practical ink-discharge}) / 184320$

The blacking ratio  $D_1$  is determined every line. The blacking ratio of a line is compared with the maximum blacking ratio  $D_1$  in the previous lines recorded on the one page. In such a manner, the maximum blacking ratio  $D_1$  in the one page is determined, and the line having the ratio is stored. Then, the maximum blacking ratio  $D_1$  is compared with a constant  $S$  (e.g., 0.5). Thus, the recording operation of the following recording sheet is controlled, based on the comparison results. In particular, if the maximum blacking ratio  $D_1$  is smaller than the constant  $S$ , recording on the following recording sheet is carried out in a usual manner. If the maximum blacking ratio  $D_1$  is larger than the constant  $S$ , the distance  $L$  between the trailing

edge of the recording sheet and the line ( $i_0$ ) having a maximum blacking ratio is determined. In the case of an A4 size recording sheet, the head margin of 2 mm in width is provided. The width of one line is:

[ 0032]

[ external 4]

$$25.4 \times 64/360 \approx 4.52 \text{ (mm)}$$

Thus, the above-described distance L is:

$$L = 297 - 2 - 4.52 \times i_0 \text{ (mm)}$$

[ 0033] In this embodiment, a recording sheet is conveyed with the conveyance roller 5 or the like which is driven by the stepping motor (not shown). At the time when the stepping motor is rotated by

[ 0034]

[ external 5]

$S = (L + L_0 - 2)/l_0$  (step) ( $L_0$  : the distance between the front-edge of the recording position and the discharge rollers 19 and 20, and  $i_0$ : conveying distance per step of step motor) after the leading edge of the following recording sheet reaches the recording-start position, the leading edge of the following recording sheet reaches the line  $i_0$  having a maximum blacking ratio.

[ 0035] Accordingly, the number of steps of the stepping motor after the start of recording is counted. When the number of counts becomes S, the recording operation is

temporarily stopped for standby. Then, the drying of the line  $i_0$  is awaited for a predetermined time. Thereafter, the recording operation is started.

[0036] Fig. 6 is a flowchart according to which the above-described control is carried out. First, line data  $i$  for representing a recording line is set at 1 (step S100). Data  $i_0$  for representing a maximum blacking ratio  $D_1$  and a line having a maximum blacking ratio is set at 0 (step S101). Thereafter, the feeding roller 4, the conveying roller 5, and so forth are driven, so that a recording sheet is supplied from the cassette 2 and is conveyed to the recording position (step S102). Then, the blacking ratio  $D_i$  of one line is calculated based on reception data (step S103). The calculated blacking ratio  $D_i$  is compared with the maximum blacking ratio  $D_1$  (step S104). If a relation  $D_1 < D_i$  is effective, the  $D_i$  is newly set as a maximum blacking ratio  $D_1$  (step S105), and the value of  $i$  is set as a line  $i_0$  (step S106). If the relation  $D_1 < D_i$  is not effective, the process proceeds to step S107. In the step S107, it is checked whether the recording of the one page is completed or not. If the recording is not completed, the content of  $i$  is incremented by + 1 (step S108), and thereafter, the process is returned to the step S103, and the blacking ratio of the following line is calculated. If the recording of the one page is completed, it is checked whether the

recording of all of the received pages is completed or not (step S109). If the recording is completed, the process ends. If the recording of all of the received pages is not completed, the stored maximum blacking ratio  $D_1$  in the one page is compared with the constant  $S$  (step S110). If  $D_1 < S$  is effective,  $i$  is set at 1 (step S111), the process is returned to the step S101. Then, the above-described processes are carried out.

[0037] If  $D_1 < S$  is not effective, the number  $n$  of steps taken for the leading edge of the following recording sheet to reach the position of the line  $i_0$  is determined (step S112). The value of  $n$  is set in a step timer for counting the number of steps of the stepping motor for driving the conveying roller 5 and so forth (step S113).

[0038] Then, the following recording sheet is supplied from the cassette 2, and is fed to the recording position (step S114). Moreover,  $i = 1$ ,  $D_1 = 0$ , and  $i_0 = 0$  are set respectively (steps S115, S116). Thereafter, the recording-operation of the following recording material is carried out, and simultaneously, the blacking ratio  $D_i$  every line is calculated (step S117). Then, similarly to the steps S104 to S106,  $D_1$  and  $D_i$  are compared with each other. In the case of  $D_1 < D_i$ ,  $D_1 = D_i$  and  $i_0 = 1$  are set (steps S119 and S120). It is checked whether the time set in the step timer at step S113 is up or not (step S121). If the time is not

up,  $i$  is incremented by 1 (step S122). Thereafter, the process is returned to the step S117. If the time is up, the recording operation is interrupted (step S126). The period of time required to dry the line having a maximum blacking ratio in the preceding recording sheet is set in a delay timer (step S124). It is awaited that the set period of time elapses (step S125). In this case, as the blacking ratio is larger, the period of time is longer. After the time lapses, the recording-operation is started again, so that the remaining lines are recorded (step S126). The  $i$  is incremented by one (step S127). The blacking ratio  $D_i$  is calculated for one line (step S128). The  $D_1$  and the  $D_i$  are compared with each other. If  $D_1 < D_i$ ,  $D_1 = D_i$  and  $i_0 = i$  are set (step S129, S130). Then, it is checked whether recording of the one page is completed or not (step S131). If the recording is not completed, the process is returned to the step S127. Then, the following line is processed.

[0039] If the recording of the one page is completed, it is checked whether the recording of all pages is completed or not (step S132). If the recording is not completed, the maximum blacking ratio  $D_1$  and the constant  $S$  are compared with each other (step S133). If  $D_1 < S$  is effective,  $i = 1$  is set (step S134). Thereafter, the process is returned to the step S101. The recording operation of the following page is carried out. If  $D_1 < S$  is not effective, the

process proceeds to step S112. The number of steps taken till the line  $i_0$  is calculated, and then, the recording-operation of the following page is carried out.

[ 0040] By the above-described controlling, the recording of the following page is carried out part of the way and is caused to stand by. Thus, the following recording material is caused to contact with the recorded material after the recoding and the drying are completed. Thereby, the image can be prevented from being deteriorated. In addition, the overall time required for the recording can be decreased compared with that required in the reference example.

[ 0041] The data  $i$ ,  $i_0$ ,  $D_1$ ,  $D_i$ , and so forth described in the above description are stored in predetermined regions of the data memory 29.

[ 0042] Moreover, the step timer, the delay timer, and so forth are stored in predetermined regions of the data memory 29.

[ 0043] (Second Embodiment)

In First Embodiment, a line having a maximum blacking ratio in a page is stored, and recording on the following page is interrupted directly before the leading edge of the following recording sheet reaches the line having a maximum blacking ratio. In this embodiment, the last one of lines having blacking ratios higher than a predetermined value is stored. The recording-operation of the following recording

sheet is interrupted directly before the leading edge of the following recording sheet reaches the last line.

[0044] Thereby, in the case where a line having a high blacking ratio exists, even if it is not maximum, the deterioration of an image can be more securely prevented.

[0045] Fig. 7 is a flowchart by which the above-described control is carried out. First, a line data  $i$  for representing a recording line is set at 1 (step S200). The blacking ratio  $D_0$  higher than a constant  $S$  of the last line and the line data  $i_0$  for representing a line having the blacking ratio  $D_0$  are set at 0 (step S201, step S202). Thereafter, the feeding roller 4, the conveying roller 5, and so forth are driven, so that a recording sheet is supplied from the cassette 2, and is conveyed to the recording position (step S203).

[0046] The blacking ratio  $D_i$  of one line is calculated based on reception data (step S204). The calculated blacking ratio  $D_i$  is compared with a constant  $S$  (0.5 in this embodiment) (step S205). If a relation  $D_0 < S$  is not effective, the blacking ratio  $D_i$  is newly set as the blacking ratio  $D_0$ , and the value of the  $i$  is set for the line  $i_0$  having the blacking ratio  $D_0$  (step S207). If the relation  $D_0 < S$  is effective, the process proceeds to step S206. In the step S206, it is checked whether the recording of the one page is completed or not. If the recording is



not completed, the content of  $i$  is incremented by + 1 (step S208), and thereafter, the process is returned to the step S204, and the blacking ratio of the following line is calculated. If the recording of the one page is completed, it is checked whether the recording of all of the received pages is completed or not (step S209). If the recording is completed, the process ends. If the recording of all of the received pages is not completed, it is checked whether the blacking ratio  $D_0$  of the last one of the stored lines having a blacking ratio higher than the constant  $S$  in the recorded one page is 0 or not (step S210). In the case of  $D_0 = 0$ , the  $i$  is set at 1 (step S211), and thereafter, the process is returned to the step S202. Then, the same process as described above is carried out.

[ 0047] If  $D_0 = 0$  is not effective, the number  $n$  of steps taken for the leading edge of the following recording sheet to reach the position of the line  $i_0$  is determined (step S212). The value of  $n$  is set in a step timer for counting the number of steps taken by the stepping motor which drives the conveying roller 5 and so forth (step S213).

[ 0048] Then, the following recording sheet is supplied from the cassette 2, and is fed to the recording position (step S214). Moreover,  $i = 1$ ,  $D_0 = 0$ , and  $i_0 = 0$  are set, respectively (steps S215). Thereafter, the recording-operation for the following recording material is carried

out, and simultaneously, the blacking ratio  $D_i$  of one line is calculated (step S216). Then, similarly to the steps S205, the determined blacking ratio  $D_i$  and the constant  $S$  are compared with each other. If  $D_i < S$  is not effective,  $D_0 = D_i$  and  $i_0 = 1$  are set (steps S219). It is checked whether the time set at step S113 in the step timer is up or not (step S218). If the time is not up, the  $i$  is incremented by 1 (step S220). Thereafter, the process is returned to the step S216. If the time is up, the recording operation is interrupted (step S221). The period of time required to dry the last line having a blacking ratio higher than the constant  $S$  in the preceding recording sheet is set in a timer (step S222). It is awaited that the set period of time elapses (step S223). In this case, as the blacking ratio is larger, the period of time is longer. After the time lapses, the recording-operation is started again, so that the remaining lines are recorded (step S224). The  $i$  is incremented by one (step S225). The blacking ratio  $D_i$  of one line is calculated (step S226). The calculated  $D_i$  and the constant  $S$  is compared with each other. If  $D_i < S$  is not effective,  $D_0 = D_i$  and  $i_0 = i$  are set (step S227, S229). Then, it is checked whether the recording of one page is completed or not (step S228). If the recording is not completed, the process is returned to the step S225. Then, the following line is processed.

[ 0049] If the recording of the one page is completed, it is checked whether recording of all of the pages is completed or not (step S230). If the recording is not completed, it is checked whether the  $D_0$  is 0 or not (step S231). If the  $D_0 = 0$  is effective,  $i = 1$  is set (step S232). Thereafter, the process is returned to the step S202. The recording of the following page is carried out. If  $D_0 = 0$  is not effective, the process proceeds to step S212. The number of steps taken till the line  $i_0$  is determined, and then, the recording-operation of the following page is carried out.

[ 0050] In the above-described embodiments, the blacking ratio per line is calculated, and the above-described process is carried out. However, this is not restrictive. The above-described process may be carried out per plural lines.

[ 0051] (Example 3)

In the above-described reference example and embodiments, the start of the recording operation of the recording sheet is delayed, or the recording of the following recording sheet is interrupted, corresponding to the ratio of the number of all of the image data per page or line to the number by which ink droplets are practically discharged. In addition to the ratio, the environmental conditions such as temperature, humidity, and so forth of the apparatus may be detected. Based on the detection, the

delay time of the recording-start of the following recording sheet or the interruption time of the recording of the following recording sheet are changed. For example, when the measurement temperature in an apparatus is not less than 30°C, the time set in the timer at the step S8 (Fig. 3), the step S124 (Fig. 6), and the step S222 (Fig. 7) may be set longer than that when the temperature is less than 30°C.

[0052] In this embodiment, a recording apparatus having an inkjet recording system, particularly, an inkjet recording system in which flying droplets are formed by use of heat energy to carry out recording is described as an example. The typical structure and principle are preferably realized by using the basic principle disclosed in the specifications of United States Patent Nos. 4723129 and No. 4740796. This system can be applied for both of the on-demand type and the continuous type. Particularly, in the case of the on-demand type, at least one drive signal for causing a temperature to quickly rise exceeding a boiling point is applied to an electricity-heat converting member arranged corresponding to a sheet having a liquid (ink) held therein and a liquid passage, so that the electricity-heat converting member generates heat energy. Thereby, film-boiling is caused at the heat action surface of the recording head. As a result, bubbles can be effectively generated in the liquid (ink), corresponding to the drive signals one-to-one. The liquid

(ink) is caused to discharge through an ink-discharge port, based on the growth and contraction of the bubbles. Thus, at least one droplet is formed. The growth and contraction of bubbles can be made instantaneously and appropriately, if the above-described signal has a pulse-form. Thus, preferably, the discharge of the liquid (ink) can be made with high responsibility.

[ 0053] As the drive signal having a pulse-form, drive signals described in U.S. Patent Nos. 4463359 and 4345262 are suitable. Still more appropriate recording can be made by employing the conditions described in U.S. Patent No. 4313124 in which an invention concerning a temperature rising ratio on the above-described heat action surface is disclosed.

[ 0054] Referring to the structure of the recording head, in addition to the configuration (straight-line liquid passage or rectangular liquid passage) of the discharge port, the liquid passage, and the electricity-heat converting member as disclosed in the above-described specifications, configurations may be employed, which use the configurations in which the heat action is carried out in a bent-region, as disclosed in U.S. Patent Nos. 4558333 and 4459600.

[ 0055] Moreover, the configurations based on the configurations disclosed in Japanese Unexamined Patent Application No. 59-123670 and Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 59-138461 may be employed. In

the former case, slots commonly used for a plurality of electricity-heat converting members act as the discharge ports of the electricity-heat members, and in the latter case, openings for absorbing pressure waves occurring due to heat energy are provided corresponding to the discharge ports.

[ 0056] Referring to the recording head of a full line type having a length corresponding to the maximum width of a recording medium on which the recording can be made with the recording apparatus, a configuration having a combination of plural recording heads satisfying the length conditions, or a configuration having one integrally-formed recording head may be employed.

[ 0057] In addition, the present invention is effective in the cases of an exchangeable chip-type recording head which can be electrically connected to the body of the apparatus, and also, ink can be supplied from the body of the apparatus, when the recording head is fixed to the body of the recording apparatus, and a recording head of a cartridge type having an ink tank provided integrally with the recording head.

[ 0058] It is preferable to add a recovery means a preparatory assisting means, and so forth to a recording head, since the advantages of the present invention can be obtained with higher stability. Specifically, these means

include a capping means for the recording head, a cleaning means, a pressing or sucking means, an electricity-heat converting member, another heating element, and a preparatory heating means comprising these means in combination, and moreover, for stable recording, it is effective to carry out a preparatory ink-discharge mode, not for the recording.

[ 0059] In the above-described embodiments of the present invention, a liquid ink is described. Ink which is solidified at a room temperature or lower, and softened or is a liquid at a room temperature may be used. In the case of the above-described inkjet recording system, generally, the viscosity of ink is controlled in a stable-discharge region by adjusting the temperature of the ink itself in the range of 30 to 70°C. Thus, any ink may be employed, provided it is a liquid when a use recording signal is applied.

[ 0060] Moreover, the temperature may be prevented from rising up which occurs due to heat energy, by positively using the heat energy in changing the ink from the solid to the liquid state. For prevention of evaporation, ink which is solidified when it is left as it is may be employed. At any rate, the ink may be used, which is liquefied by the heat energy given corresponding to a recording signal, and is discharged as liquid ink. Also, the ink may be used,

which has started to be solidified at the time when the ink reaches a recording medium, i.e., becomes liquefied only when the heat energy is applied. In this case, as described in Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 54-56847 and Japanese Unexamined Patent Application Publication No. 60-71260, ink may be held as liquid or solid in the concavities or perforations of a porous sheet, and is located opposed to an electricity-heat converting member. In the above-described types of ink, ink which is suitable for the above-described film-boiling system is most effective.

[ 0061] In addition to the inkjet recording system utilizing heat energy, the present invention can be applied for inkjet systems using piezo-elements or the like.

[ 0062] In the embodiments, the facsimile apparatus is described as an example. However, the present invention is not restricted on the facsimile apparatus. Moreover, the present invention can be applied for copying machines provided with printers and readers connected to a host, and so forth.

[ 0063] As described above, according to the present invention, the apparatus is controlled in such a manner that the recoding operation of the following recording material is interrupted, and is caused to stand by, corresponding to the amount of ink discharged on the preceding recording



material, Thus, even if a part having a large blacking ratio exists on a recording material after recording, the following recording material is recorded part of the way, and is caused to stand by. Therefore, the deterioration of an image can be prevented, and also, the overall time required for the recording can be reduced.

[ Brief Description of the Drawings]

[ Fig. 1] Fig. 1 is a cross-sectional view of a facsimile apparatus as a reference example of the present invention.

[ Fig. 2] Fig. 2 is a block diagram showing the control portion of the facsimile shown in Fig. 1.

[ Fig. 3] Fig. 3 is a flow chart illustrating the control of the recording operation in the reference example of the present invention.

[ Fig. 4] Fig. 4 shows an area where recording is possible on a A4 size recording sheet.

[ Fig. 5] Fig. 5 is a cross-sectional view of a facsimile apparatus to which the present invention is applied.

[ Fig. 6] Fig. 6 is a flowchart for recording the control of the recording operation in First Embodiment of the present invention.

[ Fig. 7] Fig. 7 is a flowchart illustrating the control of the recording operation in Second Embodiment of the present invention.

[ Fig. 8] Fig. 8 illustrates a conventional inkjet recording

apparatus.

[ Reference Numerals]

1: recording sheet

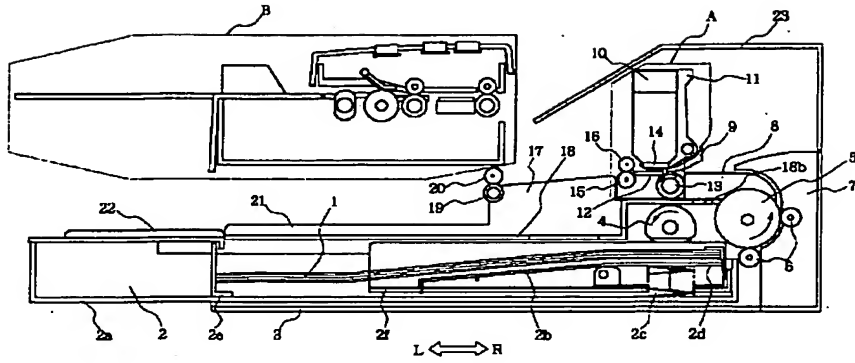
2: cassette

4: paper feeding roller

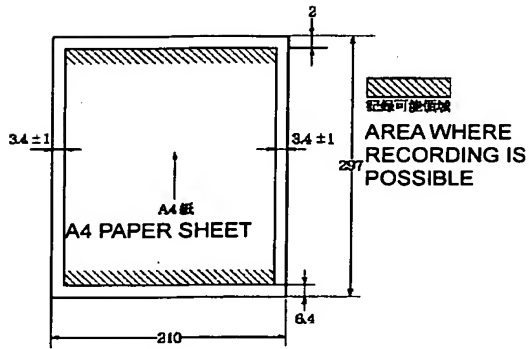
5: conveying roller

10: inkjet cartridge

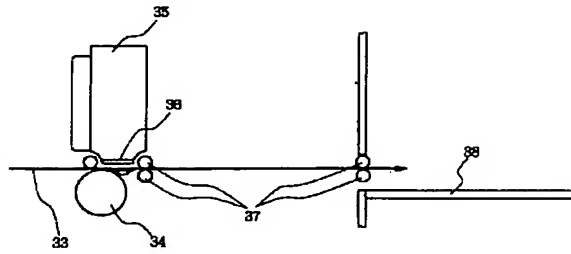
【図1】 [FIG. 1]



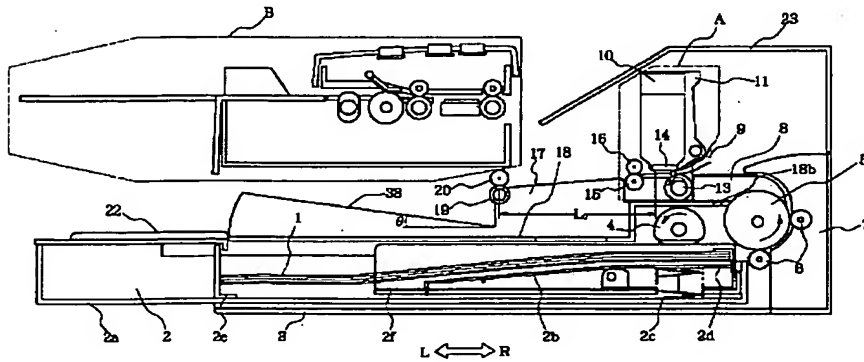
【図4】 [FIG. 4]



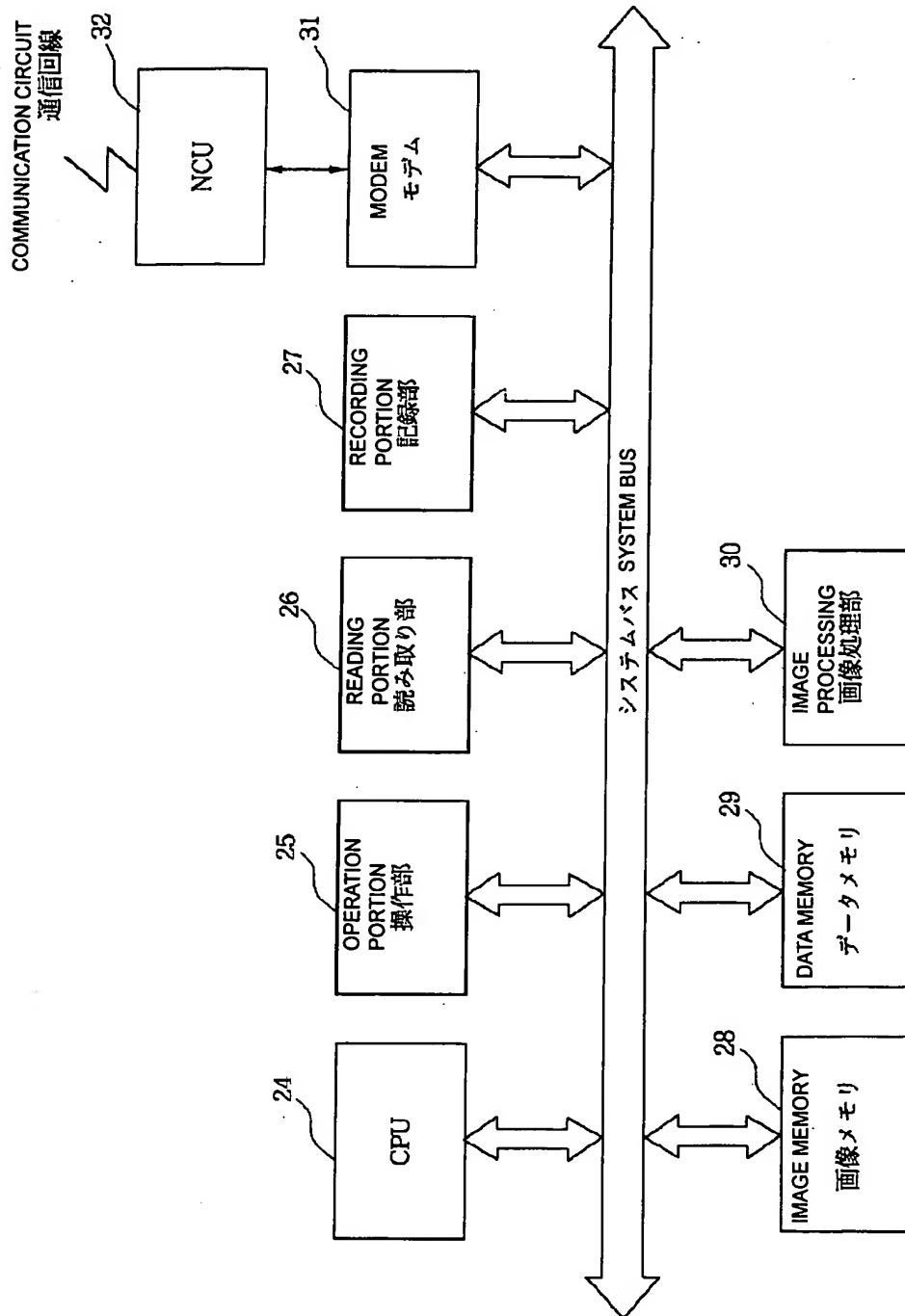
【図8】 [FIG. 8]



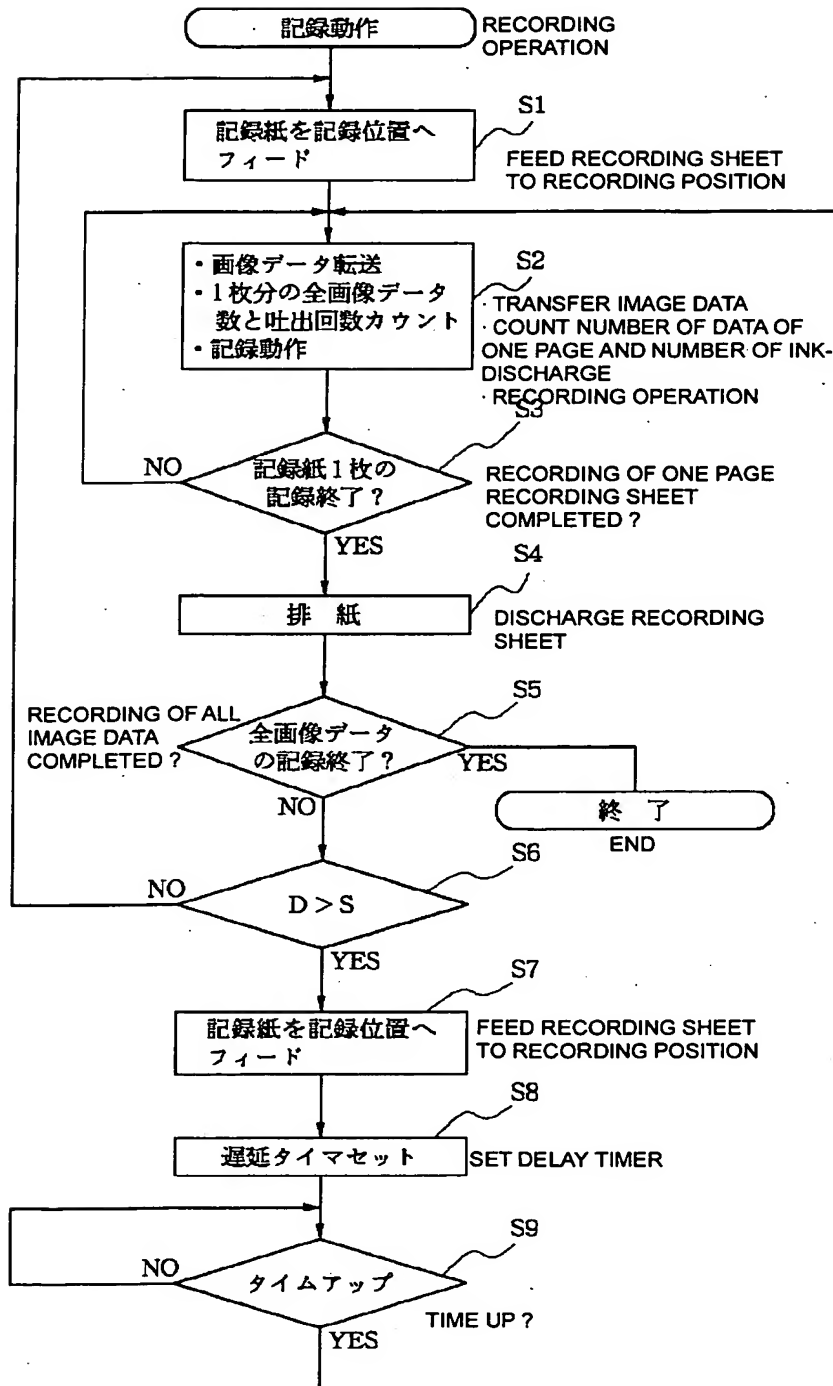
【図5】 [FIG. 5]



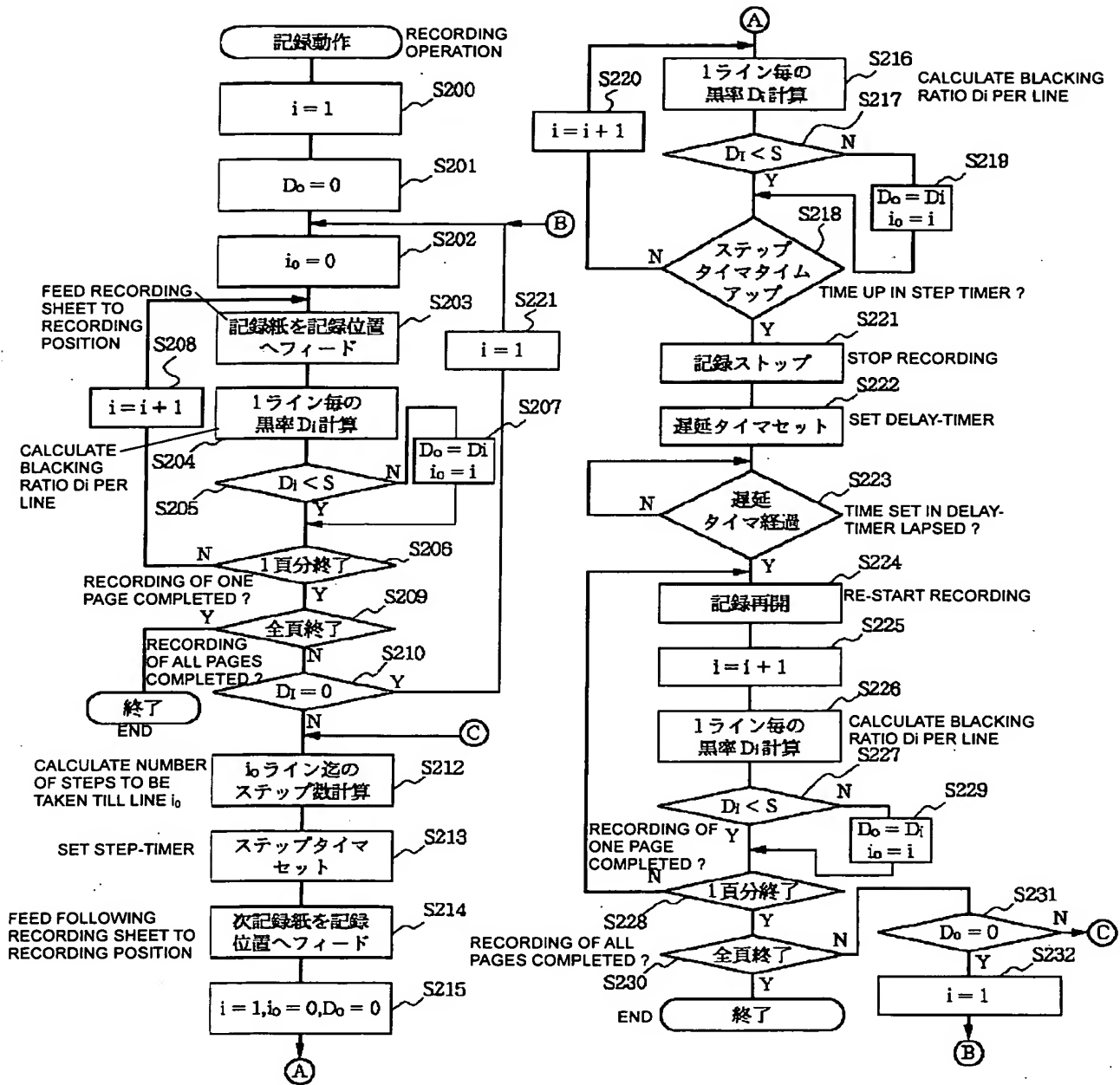
【図2】 [FIG. 2]



【図3】 [FIG. 3]



【図7】 [FIG. 7]



【図6】 [FIG. 6]

